1294

PHILIPS

ELECTRONIC VAΩMETER

PM 2503

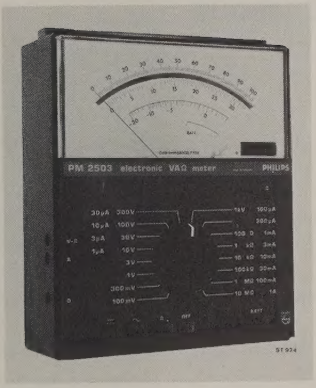
9447 025 030.1

9499 470 08623 740601

PHILIPS

PHILIPS

DIRECTIONS FOR USE
GEBRAUCHSANLEITUNG
MODE D'EMPLOI
GEBRUIKSAANWIJZING
INSTRUCCIONES DE MANEJO



ELECTRONIC VAΩ METER

PM 2503

9447 025 030.1

9499 470 08623

740601

Contents

I.	Introduction	3
	Einleitung	11
	Introduction	19
	Inleiding	27
	Introducción	35
II.	Technical data	4
	Technische Daten	12
	Caractéristiques techniques	20
	Technische gegevens	28
	Datos tecnicos	36
III.	Accessories	6
	Zubehör	14
	Accessoires	22
	Toebehoren	30
	Accesorios	38
IV.	Preparations	8
	Vorbereitungen	16
	Preparatifs	24
	Voorbereidingen	32
	Preparativos	40
V.	Measuring	9
	Messungen	17
	Mesure	25
	Metingen	33
	Medida	41

© N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN - EINDHOVEN - The Netherlands
PRINTED IN THE NETHERLANDS
1974.

I. Introduction

The electronic multimeter PM 2503 is a universal measuring instrument with 48 measuring ranges, a completely integrated amplifier with FET input, a linear ohm-scale and a combined input socket V-Ω.
The instrument is very easy to control for various reasons, viz.: mono-knob for range selection, three push-buttons for functions ⎓ ; ∼ ; Ω ; switching on the instrument, a knob OFF and one knob for checking both batteries.

The high input impedance makes it possible to perform precise measurements on circuits with high source impedance.

The instrument is supplied from two 9 V - batteries.

The properties mentioned, together with the easily readible mirror scale and the automatic polarity indication gives a wide application field in labs, TV and radio service stations, educational purposes and industry.

II. Technical data

Properties expressed in numerical values with tolerances stated are guaranteed. Values without statement of tolerances indicate the properties of an average instrument and merely serve for information.

II-1. MEASURING RANGES

II-1.1. D.c. and a.c. voltages

Measuring range	5 mV ... 1000 V 9 ranges 100 mV; 300 mV; 1 V; 3 V; 10 V; 30 V; 100 V 300 V and 1000 V (full scale values)		
Sensitivity	5 mV		
Accuracy (f.s.d.)	100 mV ... 1000 V⎓		± 2%
	100 mV ... 300 V~	10 Hz - 30 kHz	± 3%
		30 kHz - 50 kHz	± 5%
	1000 V~	10 Hz - 100 Hz	± 3%
		100 Hz - 10 kHz	±10%
Input impedance	100 mV	20 MΩ//30 pF	
	300 mV	12 MΩ//45 pF	
	1 V	10.5 MΩ//52 pF	
	3 V... 1000 V	10 MΩ//55 pF	
Overload	2000 V max. (all ranges)		
Test voltage with respect to the text plate	3 kV~		

II-1.2. D.c. and a.c. currents

Measuring range	50 nA ... 1 A 12 ranges 1 µA; 3 µA; 10 µA; 30 µA; 100 µA; 300 µA; 1 mA; 3 mA; 10 mA; 30 mA; 100 mA; and 1 A

Sensitivity	50 nA
Accuracy	1 µA ... 1 A ⎓ ± 2% 1 µA ... 1 A ∼ ± 3%
Voltage drop	1 µA ... 100 mA ≤ 100 mV 1 A ≤ 250 mV
Frequency range	1 µA ... 100 µA 10 Hz - 70 Hz 300 µA ... 30 mA 10 Hz - 30 kHz 100 mA ... 1 A 10 Hz - 2 kHz
Protection	Fuse 2 A

II-1.3. Resistance values

Measuring range	5 Ω ... 10 Ω 6 ranges 100 Ω; 1 kΩ; 10 kΩ; 100 kΩ; 1 MΩ and 10 MΩ
Sensitivity	5 Ω
Accuracy	± 3% (f.s.d.)
Measuring voltage (f.s.d.)	50 mV in ranges 100 Ω; 10 kΩ and 1 MΩ 500 mV in ranges 1 kΩ; 100 kΩ and 10 MΩ
Read-out	Linear
Protection	Fuse 125 mA Max. permissible voltage 220 V

II-2. GENERAL DATA

Temperature range	0 - 55°C
Meter system	Tautband suspension 50 µA Polarity indicator − ∼ +
Supply	+ and - 9 V Possible battery checking
Batteries	2 x 9 V (e.g. Philips 6 F 22 TR)
Life time	1000 hours
Dimensions	185 x 150 x 80 mm
Weight	approx. 800 gr.

III. Accessories

III-1. UPON DELIVERY

- Measuring cable PM 9260
- 2 Fuses of 2 A
- 2 Fuses of 125 mA
- Directions for use

III-2. OPTIONAL

III-2.1. x 2 attenuator PM 9262

Input resistance 10 MΩ

Max. power 1 W

Max. operating voltage 1700 V

III-2.2. Shunt PM 9244

Measuring range	10 A and 31.6 A (max. 1 kHz)
Output voltage	100 mV
Accuracy	± 1%
Power consumption	max. 3.16 W
Dimensions	Height 55 mm Length 140 mm Width 65 mm

III-2.3 Current transformer PM 9245

Measuring range	10 A ... 100 A ∽
Transformer ratio	1000 x (100 A = 100 mA)
Accuracy	± 3%
Frequency range	45 Hz ... 1 kHz
Secundary voltage drop	< 200 mV
Max. voltage to earth	400 V ∽
Maximum air gap	0.05 mm

III-2.4. H.T. measuring probe PM 9246

Maximum voltage	30 kV
Attenuation	1000 x
Input impedance	600 MΩ ± 5%
Accuracy	± 3%

III-2.5. Everready case PM 9273

IV. Preparations

IV-1. POWER SUPPLY

For the power supply of the instrument, two 9 V-batteries are used which are accomodated in the battery compartment. Recommended type: 6 F 22 TR. The battery compartment is accessible after removing the battery cover at the rear by means of a screwdriver (see fig. 2 page 44).

IV-2. ZERO SETTING (fig. 1 page 43)

- Adjust the pointer to 0 by means of correction screw above mono-knob (instrument switched off)
- Depress knob " ⎓ "
- Adjust polarity indicator in the middle of the a.c. voltage sign with potentiometer "0" [−⏚+]

IV-3. BATTERY CHECK (fig. 1 page 43)

- Depress button "BATT"
- The meter indication must be in the BATT region (lower scale) The upper scale indicates the average battery voltage in volts. A voltage difference $\geq$ 3 V between both batteries indicates also that the batteries are empty
- If necessary, replace the batteries.

IV-4. CALIBRATION (fig. 3 page 44)

- Remove the battery cover
- Connect BU4 to input "V-Ω"
- Set mono-knob to 1 V
- Depress button " ⎓ "
- Adjust the meter deviation to 100 scale divisions by means of potentiometer "CAL"

Note: Calibration is only necessary in case of replacing the batteries.

V. Measuring

V-1. D.C. AND A.C. VOLTAGES

- Depress button " ⎓ " or " ∿ "
- Set mono-knob to the highest range
- Connect the measuring voltage to sockets "V-Ω" and "0"
- Select the correct measuring range by means of the mono-knob
- For the polarity of d.c. voltages (socket "V-Ω" with respect to "0"), see indicator

Note:

1. D.c. voltages over 1 kV up to 30 kV can be measured with a H.T. measuring probe PM 9246
   Select an impedance of 10 MΩ on the probe.
2. D.c. voltages with H.T. interference can be measured by means of x 2 attenuator PM 9262.

V-2. D.C. AND A.C. CURRENTS

- Depress button " ⎓ " or " ∿ "
- Set the mono-knob to the highest range
- Connect the current to be measured to sockets "A" and "0"
- Select the correct measuring range by means of the mono-knob
- For the polarity of d.c. currents (socket "A" with respect to "0"), see indicator

Note:

1. A.c. currents over 1 A up to 100 A can be measured with current transformer PM 9245.
2. D.c. currents up to 10 A or 31.6 A can be measured with shunt PM 9244.

V-3. RESISTANCE VALUES

- Depress button "Ω"
- Connect the resistor to be measured to sockets "V-Ω" and "0"
- Select the correct measuring range by means of the mono-knob

Note:

Do no forget that measuring resistances should be performed without voltage!

V-4. PROTECTION

The circuit is protected against a voltage overload up to 2 kV. The current ranges are protected with a fuse of 2 A. The resistance ranges are protected with a fuse of 125 mA. These fuses are accessible by removing the cover of the battery compartment. Behind this cover 2 spare fuses of each value are available.

V-5. SWITCHING OFF

The instrument is switched off by depressing the red push-button "OFF". In this way, all other push-buttons are set to rest position.

I. Einleitung

Das elektronische VAΩ-Meter ist ein Vielfachmessgerät mit 48 Messbereichen, einem gänzlich integriertem Messverstärker mit FET-Eingang, einer Linearen Ohm-Skala und einer kombinierten V-Ω Eingangsbuchse.
Die Anwendung eines Monoknopfs zur Bereichswahl, drei Drucktasten für die Funktionen ⎓ ; ∿ ; Ω die zugleich auch das Gerät einschalten, ein "OFF" Knopf sowie ein Knopf zur Kontrolle der beiden Batterien tragen zur besonders einfachen Bedienung des Gerätes bei.

Die hohe Eingangsimpedanz ermöglicht genaue Messungen von Schaltungen mit hoher Quellenimpedanz.

Das Gerät wird von 2 "Radio" 9 V Batterien gespeist.

Auf Grund genannter Eigenschaften zusammen mit einer mühelos ablesbaren Spiegelskala und der automatischen Polaritätsanzeige besitzt das Gerät eine grosse Anzahl Verwendungsmöglichkeiten auf den verschiedensten Gebieten, wie in Laboratorien, Fernseh- und Rundfunkgerät Reparatur Werkstätten, Unterricht und Industrie.

II. Technische Daten

Eigenschaften ausgedrückt in Zahlwerten mit Angabe der Toleranzen werden von uns garantiert. Werte ohne Toleranzangabe beziehen sich auf ein Durchschnittsgerät und dienen nur zur Information.

II-1. MESSBEREICHE

II-1.1. Gleich- und Wechselspannungen

Messbereich	5 mV ... 1000 V 9 Bereiche 100 mV; 300 mV; 1 V; 3 V; 10 V; 30 V; 100 V 300 V und 1000 V (Skalenendwert)	
Empfindlichkeit	5 mV	
Fehlergrenze (Skalenendwert)	100 mV ... 1000 V ⎓	± 2%
	100 mV ... 300 V ∿ 10 Hz - 30 kHz	± 3%
	30 kHz- 50 kHz	± 5%
	1000 V ∿ 10 Hz - 100 Hz	± 3%
	100 Hz - 10 kHz	±10%
Eingangsimpedanz	100 mV	20 MΩ//30 pF
	300 mV	12 MΩ//45 pF
	1 V	10.5 MΩ//52 pF
	3 V...1000 V	10 MΩ//55 pF
Ueberlastungsgrenze	Max. 2000 V (Alle Bereiche)	
Prüfspannung bezogen auf Testplatte	3 kV ∿	

II-1.2. Gleich- und Wechselströme

Messbereich	50 nA ... 1 A 12 Bereiche 1 µA; 3 µA; 10 µA; 30 µA; 100 µA; 300 µA; 1 mA; 3 mA; 10 mA; 30 mA; 100 mA; en 1 A

Empfindlichkeit	50 nA
Fehlergrenze	1 µA ... 1 A ⎓ ± 2% 1 µA ... 1 A ∼ ± 3%
Spannungsabfall	1 µA ... 100 mA ≤ 100 mV 1 A ... ≤ 250 mV
Frequenzbereich	1 µA ...100 µA 10 Hz - 70 Hz 300 µA ... 30 mA 10 Hz - 30 kHz 100 mA ... 1 A 10 Hz - 2 kHz
Sicherung	Glasrohrsicherung 2 A

II-1.3. Widerstände

Messbereich	5 Ω ... 10 MΩ 6 Bereiche 100 Ω; 1 kΩ; 10 kΩ; 100 kΩ; 1 MΩ; und 10 MΩ
Empfindlichkeit	5 Ω
Fehlergrenze	± 3% (skalenendwert)
Messspannung (Skalenendwert)	50 mV in den Bereichen 100 Ω; 10 kΩ und 1 MΩ 500 mV in den Bereichen 1kΩ; 100 KΩ und 10MΩ
Skaleneinteilung	Linear
Sicherung	Glasrohrsicherung 125 mA maximal zulässige Spannung 220 V

II-2. ALLGEMEIN

Temperaturbereich	0 - 55 °C
Metersystem	Spannband 50 µA Polaritätsindikator [−∼+]
Speisung	+ und - 9 V Batteriekontrolle möglich
Batterien	2 x 9 V (z.B. Philips 6 F 22 TR)
Lebensdauer der Batterien	1000 Stunden
Abmessungen	185 x 150 x 80 mm
Gewicht	ca. 800 gr.

III. Zubehör

III-1. IM LIEFERUMFANG ENTHALTEN

- Messschnur PM 9260
- 2 Glasrohrsicherungen 2 A
- 2 Glasrohrsicherungen 125 mA
- Gebrauchsanleitung

III-2. ZUSAETZLICH LIEFERBAR

III-2.1. Zweifach-Abschwächer PM 9262

Eingangswiderstand 10 MΩ

Höchstleistung 1 W

Max. Betriebsspannung 1700 V

III-2.2. Shunt PM 9244

Messbereich	10 A und 31,6 A (max. 1 kHz)
Ausgangsspannung	100 mV
Fehlergrenze	± 1%
Leistungsaufnahme	max. 3,16 W
Abmessungen	Höhe 55 mm Länge 140 mm Breite 65 mm

III-2.3. Stromwandler PM 9245

Messbereich	10 A ... 100 A ~
Uebersetzungsverhältnis	1000 x (100 A = 100 mA)
Fehlergrenze	± 3%
Frequenzbereich	45 Hz ... 1 kHz
Sekundärspannungs Abfall	< 200 mV
Max. Spannung gegen Erde	400 V ~
Max. Luftspalt	0.05 mm

III-2.4. Hochspannungsmesskopf PM 9246

Max. Spannung	30 kV
Abschwächung	1000 x
Eingangsimpedanz	600 MΩ ± 5%
Fehlergrenze	± 3%

III-2.5. Bereitschaftstasche PM 9273

IV. Vorbereitungen

IV-1. SPEISUNG

Zur Speisung des Geräts werden zwei 9 V Batterien verwendet, die im Batteriefach untergebracht werden. Empfohlener Typ 6 F 22 TR. Das Batteriefach wird zugänglich indem man mittels eines Schraubenziehers den Batteriedeckel an der Rückseite des Gerätes (siehe Abb. 2 Seite 44) entfernt.

IV-2. NULLPUNKTEINSTELLUNG (Abb. 1 Seite 43)

- Bei ausgeschaltetem Gerät den Zeiger mittels der Korrekturschraube oberhalb des Monoknopfs auf "0" stellen.
- Taste " ⎓ " drücken
- Mittels Potentiometer "0" den Polaritätsindikator auf die Mitte des Wechselspannungszeichen einstellen. [− ⏚ +]

IV-3. BATTERIEKONTROLLE (Abb. 1 Seite 43)

- Taste "BATT" drücken
- Zeigerausschlag muss im Bereich "BATT" liegen (unterste Skala). Die obere Skala zeigt den mittleren Wert der Batteriespannung in Volt an. Eine Spannungsdifferenz $\geq$ 3 V zwischen den beiden Batterien gibt auch die Indikation dass die Batterien leer sind.
- Nötigenfalls Batterien ersetzen.

IV-4. KALIBRIERUNG (Abb. 3 Seite 44)

- Batteriedeckel entfernen
- BU 4 mit "V-Ω" Eingang verbinden
- Monoknopf auf 1 V stellen
- Taste " ⎓ " drücken
- Mittels Potentiometer "CAL" den Zeigerausschlag auf 100 Unterteilungen einstellen.

Bemerkung: Kalibrierung ist nur notwendig, wenn die Batterien ausgewechselt werden.

V. Messungen

V-1. GLEICH- UND WECHSELSPANNUNGEN

- Taste " ⎓ " oder " ∿ " drücken
- Monoknopf auf den höchsten Messbereich stellen
- Die Messspannung an die Buchsen "V-Ω" und "0" anschliessen
- Richtigen Messbereich mit Hilfe des Monoknopfs wählen
- Polarität von Gleichspannungen (Buchse "V-Ω" in Bezug auf Buchse "0") siehe Indikator.

Anmerkung:

1. Mit Hochspannungsmesskopf PM 9246 lassen sich Gleichspannungen über 1 kV bis zu 30 kV messen.
   Der Impedanz-Schalter des PM 9246 soll auf den Bereich 10 MΩ gestellt werden.
2. Mit Zweifach-Abschw"acher PM 9262 lassen sich Gleichspannungen mit HF Störung messen.

V-2. GLEICH- UND WECHSELSTROEME

- Taste " ⎓ " oder " ∿ " drücken
- Monoknopf auf höchsten Bereich stellen
- Den zu messenden Strom an die Buchsen "A" und "0" anschliessen
- Mit Hilfe des Monoknopfs den richtigen Messbereich wählen
- Polarität von Gleichströmen (Buchse "A" in Bezug auf Buchse "0") siehe Indikator.

Anmerkung:

1. Mit Stromwandler PM 9245 lassen sich Wechselströme über 1 A bis zu 100 A messen.
2. Mit Nebensschluss PM 9244 lassen sich Gleichströme bis 10 A oder 31.6 A messen.

V-3. WIDERSTAENDE

- Taste "Ω" drücken
- Zu messenden Widerstand an die Buchsen "V-Ω" und "0" anschliessen
- Mit Hilfe des Monoknopfs den richtigen Messbereich wählen

Anmerkung:

Es ist darauf zu achten dass Widerstände spannungslos gemessen werden.

V-4. SICHERUNG

Die Schaltung ist gegen Spannungsüberlastung bis zu 2 kV gesichert. Die Strombereiche sind durch eine Glasrohrsicherung von 2 A gesichert. Die Widerstandsbereiche sind durch eine Glasrohrsicherung von 125 mA gesichert. Durch Entfernung des Batteriedeckels sind diese Sicherungen zugänglich. Hinter dem Batteriedeckel befinden sich Ersatzsicherungen (2 für jeden Wert).

V-5. AUSSCHALTEN

Durch den roten Knopf "OFF" zu drücken wird das Gerät ausgeschaltet. Dadurch befinden sich auch alle übrigen Druckknöpfe in Ruhestand.

I. Introduction

Le multimètre PM 2503 est un instrument de mesure universel à 48 gammes de mesure, un amplificateur complètement intégré avec entrée FET, une échelle ohm linéaire et une douille d'entrée combinée "V-Ω"
L'appareil est très facile à manipuler grâce à un bouton mono pour sélection de gamme, trois boutons-poussoirs pour fonctions ⎓ ; ∿ ; Ω et enclenchement, un bouton OFF et un bouton pour contrôler des deux batteries.

La haute impédance d'entrée permet d'effectuer des mesures précises sur des circuits à forte impédance de source.

L'appareil est alimenté par deux batteries de 9 V.

Les propriétés mentionnées ainsi que l'échelle à miroir et l'indication automatique de polarité donnent à l'appareil un champ d'application très large en laboratoire, dans les stations de service télévision et radio, dans les écoles et l'industrie.

II. Caractéristiques techniques

Nous garantissons les propriétés exprimées en valeurs numériques accompagnées d'une tolérance. Les valeurs numériques sans tolérance correspondent aux propriétés d'un appareil moyen et ne servent qu'à titre informatif.

II-1. GAMMES DE MESURE

II-1.1. Tension continues et alternatives

Gamme de mesure	5 mV ... 1000 V 9 gammes 100 mV; 300 mV; 1 V; 3 V; 10 V; 30 V; 100 V; 300 V et 1000 V (fin d'échelle)	
Sensibilité	5 mV	
Précision (pleine déviation d'échelle)	100 mV ... 1000 V ⎓	± 2%
	100 mV ... 300 V ∼ 10 Hz - 30 kHz	± 3%
	30 kHz - 50 kHz	± 5%
	1000 V ∼ 10 Hz - 100 Hz	± 3%
	100 Hz - 10 kHz	±10%
Impédance d'entrée	100 mV 20 MΩ//30 pF	
	300 mV 12 MΩ//45 pF	
	1 V 10.5 MΩ//52 pF	
	3 V...1000 V 10 MΩ//55 pF	
Surcharge	2000 V max. (toute gammes)	
Tension de test par rapport à la plaque de texte	3 kV ∼	

II-1.2. Courants continus et alternatifs

Gamme de mesure	50 nA ... 1 A 12 gammes 1 µA; 3 µA; 10 µA; 30 µA; 100 µA; 300 µA; 1 mA; 3 mA; 10 mA; 30 mA; 100 mA; en 1 A

Sensibilité	50 nA
Précision	1 µA ... 1 A ⎓ ± 2% 1 µA ... 1 A ∿ ± 3%
Chute de tension	1 µA ... 100 mA ≤ 100 mV 1 A ≤ 250 mV
Gamme de fréquence	1 µA ... 100 µA 10 Hz - 70 Hz 300 µA ... 30 mA 10 Hz - 30 kHz 100 mA ... 1 A 10 Hz - 2 kHz
Protection	Fusible de 2 A

II-1.3. Résistances

Gamme de mesure	5 Ω ... 10 MΩ 6 gammes 100 Ω; 1 kΩ; 10 kΩ; 100 kΩ; 1 MΩ en 10 MΩ
Sensibilité	5 Ω
Précision	± 3% (fin d'échelle)
Tension de mesure (fin d'échelle)	50 mV dans les gammes 100 Ω; 10 kΩ et 1 MΩ 500 mV dans les gammes 1 kΩ; 100 kΩ et 10 MΩ
Affichage	Linéaire
Protection	Fusible de 125 mA Tension maximale admise 220 V

II-2. DONNES GENERALES

Gamme de température	0 - 55° C
Système de mesure	Suspension par bandes de torsion Indicateur de polarité
Alimentation	+ et - 9 V Contrôle de batterie possible
Batteries	2 x 9 V (par ex. Philips 6 F 22 TR)
Durée de vie	1000 heures
Dimensions	185 x 150 x 80 mm
Poids	env. 800 gr.

III. Accessoires

III-1. COMPRIS A LA LIVRAISON

- Câble de mesure PM 9260
- 2 fusibles de 2 A
- 2 fusibles de 125 mA
- Mode d'emploi

III-2. EN OPTION

III-2-1. x 2 Atténuateur PM 9262

Résistance d'entrée 10 MΩ

Puissance maximale 1 W

Tension de travail maximale 1700 V

III-2.2. Shunt PM 9244

Gamme de mesure	10 A et 31,6 A (1 kHz max.)
Tension de sortie	100 mV
Précision	± 1%
Consommation	3,16 W max.
Dimensions	Hauteur 55 mm Longueur 140 mm Largeur 65 mm

III-2.3. Transformateur de courant PM 9245

Gamme de mesure	10 A...100 A ~
Rapport de transformateur	1000 x (100 A = 100 mA)
Précision	± 3%
Gamme de fréquence	45 Hz ... 1 kHz
Chute de tension secondaire	< 200 mV
Tension maximale à la terre	400 V ~
Entrefer maximal	0.05 mm

III-2.4. Sonde de mesure HT PM 9246

Tension maximale	30 kV
Atténuation	1000 x
Impédance d'entrée	600 MΩ ± 5%
Précision	± 3%

III-2.5. Sac "toujours prêt" PM 9273

IV. Préparatifs

IV-1. ALIMENTATION

L'alimentation s'effectue par deux batteries de 9 V placées dans le compartiment destiné à cet usage. Type recommandé: 6 F 22 TR. Le compartiment est accessible après dépose du couvercle à l'arrière à l'aide d'un tournevis (voir fig. 2 page 44)

IV-2. MISE A ZERO (fig. 1 page 43)

- Régler l'index sur 0 à l'aide de la vis de correction située au-dessus du bouton mono (appareil déclenché)
- Enfoncer le bouton " ⎓ "
- Régler l'indicateur de polarité au milieu du signe de tension alternative à l'aide du potentiomètre "0" [− ∿ +]

IV-3. CONTROLE DES BATTERIES (fig. 1 page 43)

- Enfoncer la touche BATT
- L'indication de mètre doit se trouver dans la zone BATT (échelle inférieure). L'échelle supérieure donne la tension moyenne des batteries en volt. Une différence de tension ≥ 3 V entre les deux batteries indique en même temps que les batteries sont vides.
- Au besoin, remplacer les batteries

IV-4. CALIBRAGE (fig. 3 page 44)

- Déposer le couvercle du compartiment batteries
- Connecter BU4 à l'entrée "V-Ω"
- Mettre le bouton mono sur 1 V
- Enfoncer le bouton " ⎓ "
- Régler la déviation d'échelle sur 100 divisions d'échelle à l'aide du potentiomètre "CAL".

Remarque: Calibration doit être faire, quand les batteries sont remplacées.

V. Mesure

V-1. TENSION CONTINUES ET ALTERNATIVES

- Enfoncer le bouton " ⎓ " ou " ∼ "
- Régler le bouton mono sur la gamme supérieure
- Connecter la tension de mesure aux douilles "V-Ω" et "0"
- Choisir la gamme de mesure exacte à l'aide du bouton mono
- Pour la polarité des tensions continues (douille "V-Ω" par rapport à "0") voir indicateur.

Remarque:

1. Des tension continues supérieures à 1 kV jusqu'à 30 kV peuvent être mesurées à l'aide de la sonde de mesure HT PM 9246.
   Pour ce-la régler le sélecteur d'impédance dans la gamme 10 MΩ
2. Des tensions continues avec interférence HT peuvent être mesurées à l'aide de l'atténuateur x 2 PM 9262.

V-2. COURANTS CONTINUS ET ALTERNATIFS

- Enfoncer le bouton " ⎓ " ou " ∼ "
- Régler le bouton mono sur la gamme supérieure
- Connecter le courant à mesurer aux douilles "nA" et "0"
- Choisir la gamme de mesure exacte à l'aide du bouton mono
- Pour la polarité des courants continus (douille "A" par rapport à "0"), voir indicateur.

Remarque:

1. Des courants alternatifs supérieurs à 1 A jusqu'à 100 A peuvent être mesurés avec le transformateur de courant PM 9245.
2. Des courants continus jusqu'à 10 A ou 31,6 A peuvent être mesurés avec le shunt PM 9244.

V-3. RESISTANCES

- Enfoncer le bouton "Ω"
- Connecter la résistance à mesurer aux douilles "V-Ω" et "0"
- Choisir la gamme de mesure exacte à l'aide du bouton mono

Remarque:

Ne pas oublier que la mesure de résistance se fait sans tension.

V-4. PROTECTION

Le circuit est protégé contre une surcharge de tension jusqu'à 2 kV. Les gammes de courant sont protégées par un fusible de 2 A. Les gammes de résistance sont protégées par un fusible de 125 mA. Ces fusibles sont accessibles par dépose du couvercle du compartiment batteries. Derrière ce couvercle se trouvent deux fusibles de réserve pour chaque valeur.

V-5. DECLENCHEMENT

L'instrument est déclenché en enfonçant le bouton-poussoir rouge "OFF". Les autres boutons-poussoirs sont ainsi mis en position de repos.

I. Inleiding

De electronic VAΩ meter PM 2503 is een universeel meetinstrument met 48 meetbereiken, een geheel geintegreerde meetversterker met FET ingang, een lineaire ohm schaal en een gekombineerde V-Ω ingangsbus.
De toepassing van een monoknop voor de bereikenkeuze, drie drukknoppen voor de funkties ⎓ ; ∿ ; Ω welke tevens het apparaat inschakelen, een OFF knop en één knop voor de kontrole van beide batterijen maakt de bediening van het apparaat zeer eenvoudig.

De hoge ingangs impedantie maakt nauwkeurige metingen aan circuits met een hoge bron impedantie mogelijk.

Het apparaat wordt gevoed uit 2 "radio" batterijen van 9 V.

De genoemde eigenschappen, samen met een gemakkelijk afleesbare spiegelschaal en de automatische polariteits indikatie geven het apparaat een breed toepassings gebied in laboratoria, TV en radio service stations, onderwijs en industrie.

II. Technische gegevens

Eigenschappen, uitgedrukt in getalwaarden met een tolerantie worden door ons gegarandeerd. Getalwaarden zonder tolerantie zijn gebaseerd op een gemiddeld apparaat en dienen slechts ter oriëntatie.

II-1. MEETBEREIKEN

II-1.1. Gelijk- en wisselspanningen

Meetbereik	5 mV ...1000 V 9 bereiken 100 mV; 300 mV; 1 V; 3 V; 10 V; 30 V; 100 V 300 V en 1000 V (schaaleindwaarde)
Gevoeligheid	5 mV
Nauwkeurigheid (schaaleindwaarde)	100 mV ... 1000 V ⎓ ± 2% 100 mV ... 300 V ∼ 10 Hz - 30 kHz ± 3% 30 kHz - 50 kHz ± 5% 1000 V ∼ 10 Hz - 100 Hz ± 3% 100 Hz - 10 kHz ±10%
Ingangsimpedantie	100 mV 20 MΩ//30 pF 300 mV 12 MΩ//45 pF 1 V 10.5 MΩ//52 pF 3 V ... 1000 V 10 MΩ//55 pF
Overbelastbaarheid	Max. 2000 V (alle bereiken)
Testspanning ten opzichte van tekstplaat	3 kV ∼

II-1.2. Gelijk- en wisselstromen

Meetbereik	50 nA ... 1 A 12 bereiken 1 µA; 3 µA; 10 µA; 30 µA; 100 µA; 300 µA; 1 mA; 3 mA; 10 mA; 30 mA; 100 mA; en 1 A

Gevoeligheid	50 nA
Nauwkeurigheid	1 µA ... 1 A ⎓ ± 2% 1 µA ... 1 A ∼ ± 3%
Spanningsval	1 µA ... 100 mA ≤ 100 mV 1 A ≤ 250 mV
Frequentiebereik	1 µA ... 100 µA 10 Hz - 70 Hz 300 µA ... 30 mA 10 Hz - 30 kHz 100 mA ... 1 A 10 Hz - 2 kHz
Beveiliging	Glasbuiszekering 2 A

II-1.3. Weerstanden

Meetbereik	5 Ω ... 10 MΩ 6 bereiken 100 Ω; 1 kΩ; 10 kΩ; 100 kΩ; 1 MΩ en 10 MΩ
Gevoeligheid	5 Ω
Nauwkeurigheid	± 3% (schaaleindwaarde)
Meetspanning (schaaleindwaarde)	50 mV in de bereiken 100 Ω; 10 kΩ en 1 MΩ 500 mV in de bereiken 1 kΩ; 100 kΩ en 10 MΩ
Aflezing	Lineair
Beveiliging	Glasbuiszekering 125 mA Max. toelaatbare spanning 220 V

II-2. ALGEMENE GEGEVENS

Temperatuurbereik	0 - 55°C
Metersysteem	Spanband 50 µA Polariteitsindikator [− ∼ +]
Voeding	+ en - 9 V Batterij kontrole mogelijk
Batterijen	2 x 9 V (bv. Philips 6 F 22 TR)
Levensduur batterijen	1000 uur
Afmetingen	185 x 150 x 80 mm
Gewicht	ca. 800 gr.

III. Toebehoren

III-1. MEEGELEVERD

- Meetsnoer PM 9260
- 2 Glasbuiszekering 2 A
- 2 Glasbuiszekering 125 mA
- Gebruiksaanwijzing

III-2. AFZONDERLIJK LEVERBAAR

III-2.1. x 2 Verzwakker PM 9262

Ingangsweerstand 10 MΩ

Max. vermogen 1 W

Max. bedrijfsspanning 1700 V

III-2.2. Shunt PM 9244

Meetbereik	10 A en 31,6 A (max. 1 kHz)
Uitgangsspanning	100 mV
Nauwkeurigheid	± 1%
Opgenomen vermogen	max. 3,16 W
Afmetingen	Hoogte 55 mm Lengte 140 mm Breedte 65 mm

III-2.3. Stroomtransformator PM 9245

Meetbereik	10 A ... 100 A ~
Transformatorverhouding	1000 x (100 A = 100 mA)
Nauwkeurigheid	± 3%
Frequentiebereik	45 Hz ... 1 kHz
Secundaire spanningsval	< 200 mV
Maximale spanning tegen aarde	400 V ~
Maximale luchtspleet	0.05 mm

III-2.4. Hoogspannings meetkop PM 9246

Maximum spanning	30 kV
Verzwakking	1000 x
Ingangsimpedantie	600 MΩ ± 5%
Nauwkeurigheid	± 3%

III-2.5. Paraat tas PM 9273

IV. Voorbereidingen

IV-1. VOEDING

Voor de voeding van het instrument worden 2 stuks 9 V batterijen gebruikt, welke in de batterij bak worden geplaatst. Aanbevolen type 6 F 22 TR. De batterij bak is bereikbaar door het verwijderen van het batterij deksel, met behulp van de schroevendraaier, aan de achterzijde van het apparaat (zie fig. 2 pag. 44).

IV-2. NULPUNTS INSTELLING (fig. 1 pag. 43)

- Bij uitgeschakeld apparaat de wijzer op 0 instellen met behulp van de korrektieschroef boven de monoknop
- Druk toets " ⎓ " in
- Stel met behulp van potentiometer "0" de polariteitsindikator in op het midden van het wisselspanningsteken. [−⏦+]

IV-3. BATTERIJ KONTROLE (fig. 1 pag. 43)

- Druk toets "BATT" in
- De meter aanwijzing moet in het gebied BATT liggen (onderste schaal). De bovenste schaal geeft de gemiddelde batterijspanning in Volts weer. Een spanningsverschil $\geq$ 3 V tussen beide batterijen geeft tevens de indikatie dat de batterijen leeg zijn
- Zo nodig batterijen vervangen.

IV-4. IJKING (Fig. 3 pag. 44)

- Verwijder het batterij deksel
- Verbindt BU4 met de "V-Ω" ingang
- Zet de monoknop op 1 V
- Druk toets " ⎓ " in
- Regel met potentiometer "CAL" de meteruitslag op 100 schaaldelen.

Opmerking: IJking is alleen nodig bij vervanging van de batterijen.

V. Metingen

V-1. GELIJK- EN WISSELSPANNINGEN

- Toets " ⎓ " of " ∼ " indrukken
- Zet de monoknop in het hoogste bereik
- Sluit de meetspanning aan op de bussen "V-Ω" en "0"
- Kies het juiste meetbereik met behulp van de monoknop
- Voor de polariteit van gelijkspanning (bus "V-Ω" t.o.v. bus "0"), zie indikator.

Opmerking:

1. Gelijkspanningen boven 1 kV tot 30 kV kunnen worden gemeten met behulp van de hoogspanningsmeetkop PM 9246.
   Zet hiervoor de impedantie omschakelaar van de probe op 10 MΩ.
2. Gelijkspanningen met HF storing kunnen worden gemeten met behulp van de x 2 verzwakker PM 9262.

V-2. GELIJK- EN WISSELSTROMEN

- Toets " ⎓ " of " ∼ " indrukken
- Zet de monoknop in het hoogste bereik
- Sluit de te meten stroom aan op de bussen "A" en "0"
- Kies het juiste meetbereik met behulp van de monoknop
- Voor de polariteit van gelijkstromen (bus "A" t.o.v. "0"), zie indikator.

Opmerking:

1. Wisselstromen boven 1 A tot 100 A kunnen worden gemeten met stroomtransformator PM 9245.
2. Gelijkstromen tot 10 A of 31,6 A kunnen met shunt PM 9244 gemeten worden.

V-3. WEERSTANDEN

- Toets "Ω" indrukken
- Sluit de te meten weerstand aan op de bussen "V-Ω" en "0"
- Kies met behulp van de monoknop het juiste meetbereik

Opmerking:

Let op dat het meten van weerstanden spanningsloos geschiedt!

V-4. BEVEILIGING

Het circuit is beveiligd tegen een spannings overbelasting tot 2 kV.
De stroombereiken zijn beveiligd met een glasbuiszekering van 2 A.
De weerstandsbereiken zijn beveiligd met een glasbuiszekering van 125 mA.
Deze zekeringen zijn bereikbaar door verwijdering van het batterij deksel.
Achter deze batterijdeksel zijn van elke waarde 2 reserve zekeringen opgenomen.

V - 5. UITSCHAKELEN

Het instrument wordt uitgeschakeld door de rode drukknop "OFF" in te drukken. Hiermede worden alle andere drukknoppen in de rusttoestand gebracht.

I. Introducción

El PM 2503 es un multímetre universal con 48 campos de medida, un amplificador completamente integrado con entrada de transistor de effecto de campo, una escala Ω linear y una presa de entrada "V-Ω".
El manejo del instrumento está simplificado por la aplicación de un botón mono para selección de campos, tres botones de presión para funciones ⎓ ; ∼ ; Ω ; poniendo también el instrumento en circuito, un béton OFF y un botón de control de las dos baterías.

La alta impedancia de entrada posibilita medidas precisas a circuitos con alta impedancia de fuente.

El instrumento se alimenta con des baterías de 9 V.

Los datos mencionados así como la escala de espejo facilmente legible y la indicación automática de polaridad dan al instrumento muchas posibilidades de aplicación en laboratorios, estaciones de servicio para televisiones y radios, enseñanza y la industria.

II. Datos tecnicos

Se garantizan las propiedades expresadas en valores numéricos, con las tolerancias que se especifican. Los valores no acompañados de indicación de tolerancias denotan propiedades de un instrumento normal y se dan únicamente a título de información.

II-1. CAMPOS DE MEDIDA

II-1.1. Tensions continuas y alternas

Campo de medida	5 mV ... 100 V 9 campos de medida 100 mV; 300 mV; 1 V; 3 V; 10 V; 30 V; 100 V; 300 V y 1000 V (valores máximos)
Sensibilitad	5 mV
Precisión (final de escala)	100 mV ... 100 V ⎓ ± 2% 100 mV ... 300 V ∼ 10 Hz - 30 kHz ± 3% 30 kHz - 50 kHz ± 5% 1000 V ∼ 10 Hz - 100 Hz ± 3% 100 Hz - 10 kHz ±10%
Impedancia de entrada	100 mV 20 MΩ//30 pF 300 mV 12 MΩ//45 pF 1 V 10.5 MΩ//52 pF 3 V... 1000 V 10 MΩ//55 pF
Sobrecarga	2000 V max. (todas campos)
Tensión de test relatada con la placa de texto	3 kV∼

II-1.2. Corrientes continuas y alternas

Campo de medida	50 nA ... 1 A 12 campos 1 µA; 3 µA; 10 µA; 30 µA; 100 µA; 300 µA; 1 mA; 3 mA; 10 mA; 30 mA; 100 mA; y 1 A

Sensibilidad	50 nA
Precisión	1 µA ... 1 A ⎓ ± 2% 1 µA ... 1 A ∼ ± 3%
Pérdida de tensión	1 µA ... 100 mA ≤ 100 mV 1 A ≤ 250 mV
Bandas de frecuencia	1 µA ... 100 µA 10 Hz - 70 Hz 300 µA ... 30 mA 10 Hz - 30 kHz 100 mA ... 1 A 10 Hz - 2 kHz
Protección	Fusible 2 A

II-1.3. Resistencias

Campo de medida	5 Ω ... 10 MΩ 6 campos 100 Ω; 1 kΩ; 10 kΩ; 100 kΩ; 1 MΩ y 10 MΩ
Sensibilidad	5 Ω
Precisión	± 3% en la desviación al final de escala
Tensión de medida (desviación al final de escala)	50 mV en los campos 100 Ω, 10 kΩ y 1 MΩ 500 mV en los campos 1 kΩ; 100 kΩ y 10 MΩ
Escala	linear
Protección	Fusible 125 mA Tensión máxima permisible 220 V

II-2. DATOS GENERALES

Gama de temperaturas	0 - 55°C
Sistema de metro	Suspensión con banda de tensión 50 µA Indicador de polaridad [− ∼ +]
Alimentación	+ y - 9 V Control de baterías posible
Baterías	2 x 9 V (por ejemple Philips 6 F 22 TR)
Duración de baterías	1000 horas
Dimensiones	185 x 150 x 80 mm
Peso	800 gr. approx.

III. Accesorios

III-1. ENTREGADOS COMO EQUIPO NORMAL

- Cable de medida PM 9260
- 2 Fusibles 2 A
- 2 Fusibles 125 mA
- Instrucciones de manejo

III-2. OPCIONALES

III-2.1. x 2 atenuadores PM 9262

Resistencia de entrada	10 MΩ
Potencia mácima	1 W
Tension máxima de aislamiente	1700 V

III-2.2. Resistencia en derivación PM 9244

Campo de medida	10 A y 31.6 A (1 kHz max.)
Tensión de salida	100 mV
Precisión	± 1%
Consumo propio	3, 16 W max.
Dimensiones	alto 55 mm ancho 140 mm largo 65 mm

III-2.3. Transformador de corriente PM 9245

Campo de medida	10 A ... 100 A ∼
Relación de transformador	1000 x (100 A = 100 mA)
Precisión	± 3%
Gama de frecuencia	45 Hz ... 1 kHz
Pérdida de tensión secondaria	< 200 mV
Tensión máxima a la tierra	400 V ∼
Entrehierre máximo	0,05 mm

III-2.4. Sonda de medida AT PM 9246

Tensión máxima	30 kV
Atenuación	1000 x
Impedancia de entrada	600 MΩ ± 5%
Precisión	± 3%

III-2.5. Maleta PM 9273

IV. Preparativos

IV-1. ALIMENTACION

Para alimentar el instrumente se usan dos pilas de 9 V que se acomodan en el compartimiento de pilas. Tipo recomendado 6 F 22 TR. El compartimiento es accesible al alejar la tapa con un destornillador (parte posterior del instrumento, véase la figura 2 , página 44)

IV-2. AJUSTE DE CERO (fig. 1 , pág. 43)

- Ajústese la aguja a cero por medio del tornillo de corección encima del mono-botón (instrumento desconectado)
- Oprímase el botón " ⎓ "
- Ajústese el indicador de polaridad en el medio del simbolo de tensión alterna [− ∿ +] con el potenciómetro "0".

IV-3. COMPROBACION DE LAS PILAS (fig. 1 , pág. 43)

- Oprímase el botón "BATT"
- La indicación debe estar en la región BATT (escala inferior).
  La escala superior indica la tensión media de batería expresada en volts.
  Una diferencia de tensión ≥ 3 V entre las pilas indica que las baterías son vacías.
- En caso necesario, sustitúyanse las pilas.

IV-4. CALIBRACION (fig. 3 , pág. 44)

- Aléjese la tapa del compartimiento de pilas
- Conéctese BU4 con la entrada "V-Ω"
- Ajústese el botón mono en 1 V
- Oprímase el botón " ⎓ "
- Ajústese la desviación a 100 divisiones de escala por medio del potenciómetre "CAL".

Nota: La calibración sólo se necesita al reemplazar las pilas.

V. Medida

V-1. TENSIONES CONTINUAS Y ALTERNAS

- Oprímase el botón " ⎓ " o " ∼ "
- Cológuese el botón mono en el campo más alto
- Conéctese la tensión de medida a "V-Ω" y "0"
- Escójase el campo de medida exacto por medio del botón mono
- Para la polaridad de las tensiones continuas ("V-Ω" en relación con "0"), véase el indicador.

Nota:

1. Tensiones continuas superiores a 1 kV hasta 30 kV pueden medirse por medio de la sonda AT PM 9246.
   Ajústese el conmutador de impedancia del PM 9246 a 10 MΩ
2. Tensiones continuas con aislamiento contra AT pueden medirse con el atenuador PM 9246.

V-2. CORRIENTES CONTINUAS Y ALTERNAS

- Oprímase el botón " ⎓ " o " ∼ "
- Colóquese el botón mono en el compo más alto
- Conéctese la corriente que medir a "nA" y "0"
- Escójase el campo de medida exacto por medio del botón mono
- Para la polaridad de las corrientes continuas ("A" en relación con "0"), véase el indicador.

Nota:

1. Corrientes alternas superiores a 1 A hasta 100 A pueden medirse con el transformador de corriente PM 9245.
2. Corrientes continuas hasta 10 A o 31,6 A pueden medirse con el shunt PM 9244.

V-3. RESISTENCIAS

- Oprímase el botón "Ω"
- Conéctese la resistencia que medir a "V-Ω" y "0"
- Escójase el campo de medida exacto por medio del botón mono.

Nota:

La medida de resistencias se hace sin tensión.

V-4. PROTECCION

El circuito está protegido contra una sebrecarga hasta 2 kV. Los campos de corriente están protegidos con un fusible de 2 A. Los campos de resistencia están protegidos con un fusible de 125 mA. Estos fusibles son accesibles al alejar la tapa del compartimiento de pilas. Detrás de la tapa se hallen 2 fusibles de reserva para cada valor.

V-5. DESCONEXION

Se desconecta el instrumento oprimiéndose el botón rojo "OFF". De esta manera los otros botones se hallan desconectados.

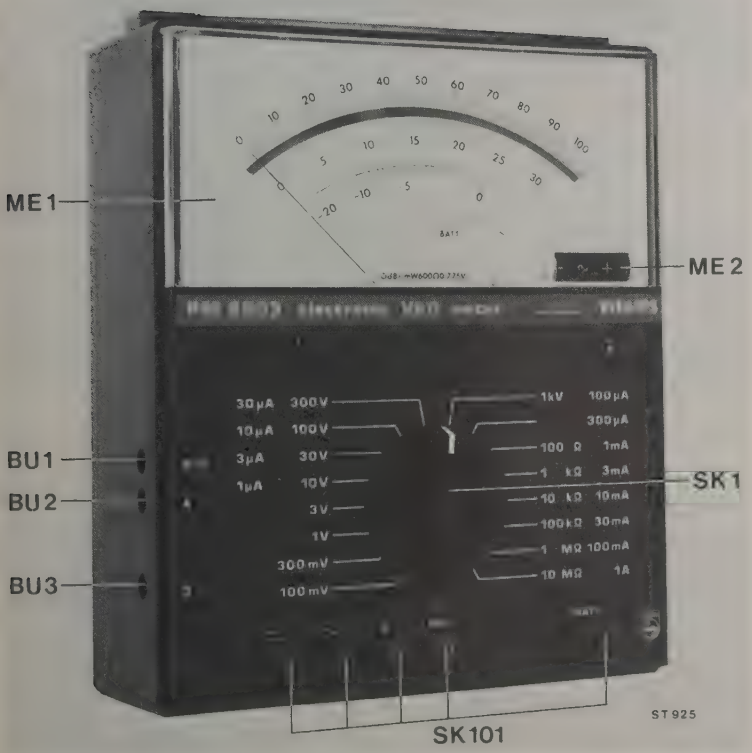

ME1
ME2
BU1
BU2
BU3
SK1
SK101
ST925
30µA 300V
10µA 100V
3µA 30V
1µA 10V
3V
1V
300mV
100mV
1kV 100µA
300µA
100 Ω 1mA
1 kΩ 3mA
10 kΩ 10mA
100kΩ 30mA
1 MΩ 100mA
10 MΩ 1A

Fig. 1

Fig. 2

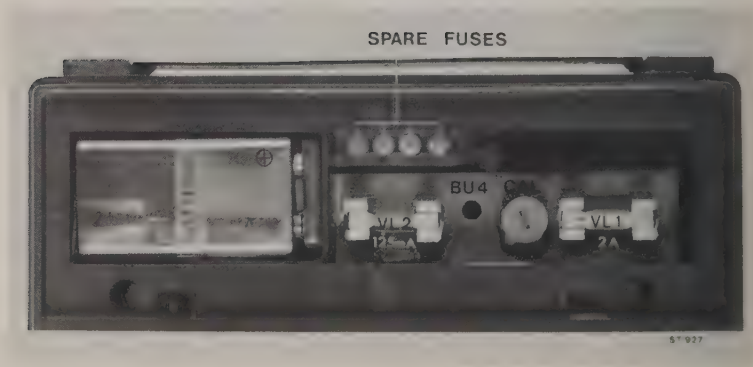


Fig. 3

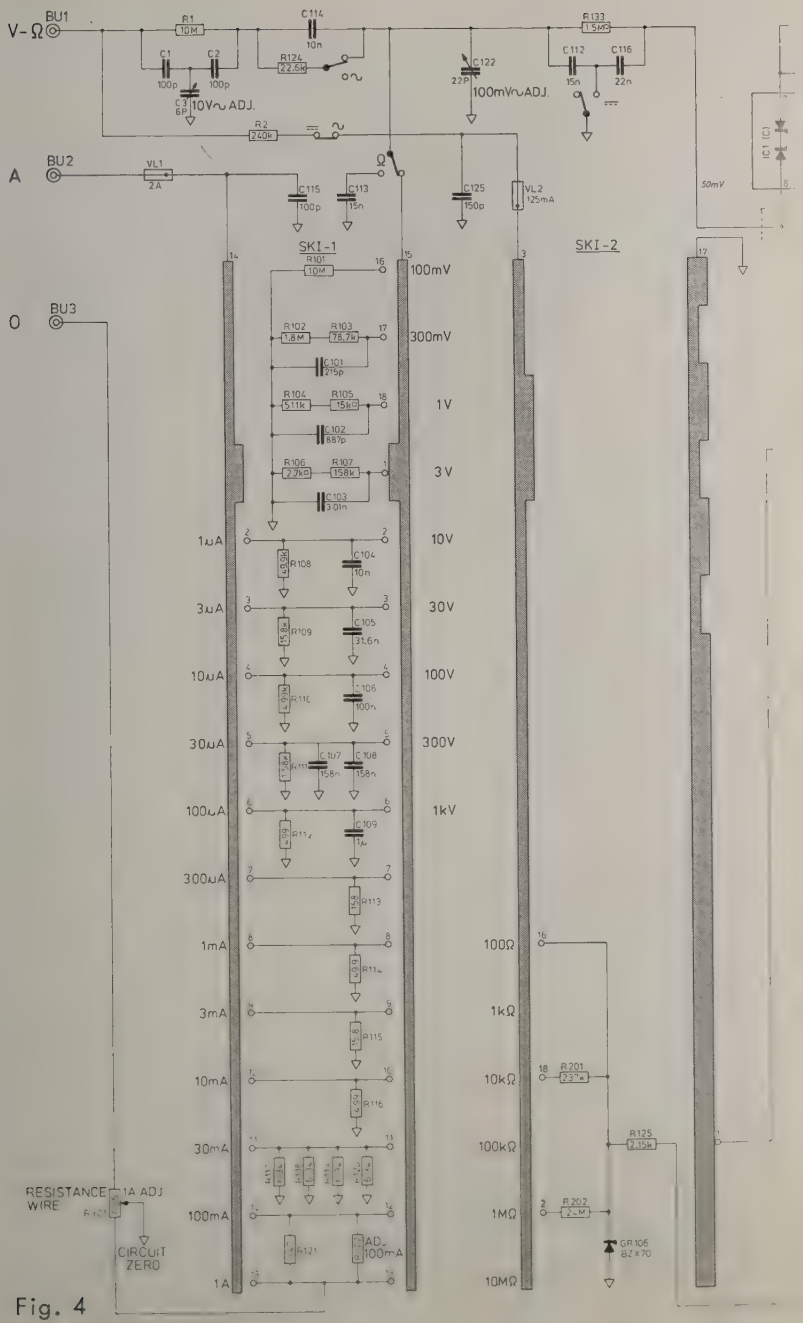
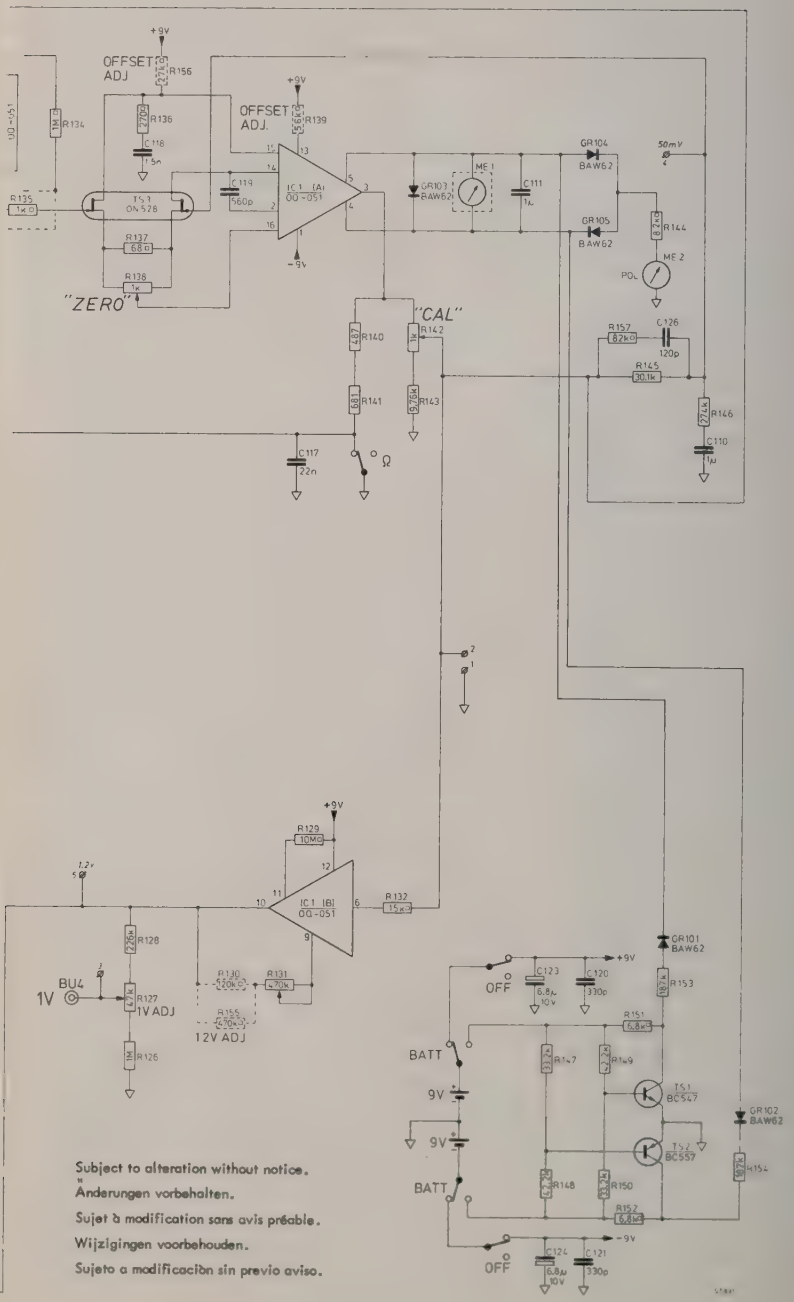

BU1
V-Ω
BU2
A
BU3
O
R1
10M
C114
10n
R133
1.5MΩ
C1
100p
C2
100p
C3
6P
10V~ ADJ.
R124
22.6k
C122
2pF
100mV~ ADJ.
C112
15n
C116
22n
R2
240k
VL1
2A
C115
100p
C113
15n
C125
150p
VL2
125mA
50mV
IC1 (C)
SKI-1
SKI-2
R101
10M
100mV
R102
1.8M
R103
78.7k
300mV
C101
215p
R104
511k
R105
15kΩ
1V
C102
887p
R106
2.7kΩ
R107
158k
3V
C103
301n
1μA
R108
C104
10n
10V
3μA
R109
C105
31.6n
30V
10μA
C106
100n
100V
30μA
C107
15.8n
C108
15.8n
300V
100μA
C109
1μ
1kV
300μA
R113
158
1mA
3mA
R115
10mA
R116
30mA
100mA
R121
ADJ. 100mA
1A
100Ω
1kΩ
10kΩ
R201
2.37k
100kΩ
R125
2.15k
1MΩ
R202
2.2M
10MΩ
GR106
BZX70
RESISTANCE WIRE
1A ADJ
CIRCUIT ZERO

Fig. 4



Subject to alteration without notice.

Änderungen vorbehalten.

Sujet à modification sans avis préable.

Wijzigingen voorbehouden.

Sujeto a modificaciòn sin previo aviso.

Sales and service all over the world

Argentina: Philips Argentina S.A., Cassila Correo 3479, Buenos Aires; tel. T.E. 70, 7741 al 7749

Australia: Philips Electrical Pty Ltd., Philips House, 69-79 Clarence Street, Box 2703 G.P.O., Sydney; tel. 2.0223

België/Belgique: M.B.L.E, Philips Bedrijfsapparatuur, 80 Rue des Deux Gares, Bruxelles; tel. 02/13.76.00

Bolivia: Industrias Bolivianas Philips S.A. LA Jón postal 2964 La Paz tel. 50029

Burundi: Philips S.A.R.L., Avenue de Grêce, B.P. 900, Bujumbura

Canada: Philips Electronic Industries Ltd., Electronic Equipment Division, Philips House, 116 Vanderhoof Avenue, Toronto 17 (Ontario); tel. 425-5161

Chile: Philips Chiléna S.A., Casilla 2687, Santiago de Chile; tel. 35081

Colombia: Industrias Philips de Colombia S.A., Calle 13 no. 51-03, Apartado Nacional 1505, Bogota; tel. 473640

Costa Rica: Philips de Costa Rica Ltd., Apartado Postal 4325, San José; tel. 210111

Danmark: Philips Elektronik Systemer A/S Afd. Industri & Forskning; Strandlodsvej 4 2300-København S; Tel (0127) AS 2222; telex 27045

Deutschland (Bundesrepublik): Philips Elektronik Industrie GmbH, 2000 Hamburg 73, Meiendorferstraße 205; Postfach 730 370; tel. 6797-1

Ecuador: Philips Ecuador S.A., Casilla 343, Quito; tel. 239080

Eire: Philips Electrical (Ireland) Ltd., Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. 976611

El Salvador: Philips de El Salvador, Apartado Postal 865, San Salvador; tel. 217441

España: Philips Ibérica S.A.E., Avenida de America, Apartado 2065, Madrid 17; tel 2462200

Ethiopia: Philips Ethiopia (Priv. Ltd. Co.), P.O.B. 2565; Cunningham Street, Addis Abeba; tel. 48300

France: Philips Industrie, Division de la S.A. Philips Industrielle et Commerciale 105 Rue de Paris, 93 002 Bobigny; tel. 84527-09

Ghana: Philips (Ghana) Ltd., P.O.B. M 14, Accra; tel. 66019

Great Britain: Pye Unicam Ltd., York Street, Cambridge; tel. (0223) 58866

Guatemala: Philips de Guatemala S.A., Apartado Postal 238, Guatemala City; tel. 64857

Hellas: Philips S.A. Hellénique, 54, Ave Syngrau, Athens; tel. 230476

Honduras: Hasbun de Honduras Apartado Postal 83, Tegucigalpa; tel. 2-9121...5

Hong Kong: Philips Hong Kong Ltd., P.O.B. 2108, St. George's Building, 21st floor, Hong Kong; tel. H-249246

India: Philips India Ltd., Shivsagar Estate, Block "A", Dr. Annie Besant Road, P.O.B. 6598, Worli, Bombay 18; tel. 370071

Indonesia: P. T. Philips Development Corporation, Djalan Proklamasi 33, P.O.B. 2287, Djakarta; tel. 51985-51986

Iran: Philips Iran Ltd., P.O.B. 670, Teheran; tel. 48344-68344

Island: Heimilistaeki SF, Saetún 8, Reykjavik; tel. 24000

Islas Canarias: Philips Ibérica S.A.E., Triana 132, Las Palmas; Casilla 39-41, Santa Cruz de Tenerife

Italia: Philips S.p.A., Sezione PIT; Via Le Elvezia 2, 20052 Monza; tel. (039) 361-441; telex 35290

Kenya: Philips (Kenya) Ltd., P.O.B. 30554, Nairobi; tel. 29981

Malaysia: Philips Malaya Sdn Bhd. P.O. Box 332, Kuala Lumpur; tel 564173

Mexico: Philips Comercial S.A. de C.V., Uruapan 7, Apdo 24-328, Mexico 7 D.F.; tel. 25-15-40

Nederland: Philips Nederland B.V., Boschdijk, Gebouw VB, Eindhoven; tel. 793333

Ned. Antillen: N.V. Philips Antillana, Postbus 523, Willemstad; tel. Curaçao 36222-35464

New Zealand: Philips Electronical Industries (N.Z.) Ltd., Professional and Industrial Division, 70-72 Kingsford Smith Street, P.O.B. 2097, Lyall Bay, Wellington; tel. 73-156

Nigeria: Philips (Nigeria) Ltd., Philips House, 6 Ijora Causeway, P.O.B. 1921, Lagos; tel. 45414/7

Nippon: Philips Products Sales Corporation of Japan, P.O.B. 13, Trade Center, Tokyo 105; tel. (03) 435-5211

Norge: Norsk A.S. Philips, Postboks 5040, Oslo; tel. 463890

Österreich: Oesterreichische Philips Industrie GmbH, Abteilung Industrie Elektronik, Triesterstrasse 64, A-1101 Wien; tel. (0222) 645511/31

Pakistan: Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd., El-Markaz, M.A. Jinnah Road, P.O.B. 7101, Karachi; tel. 70071

Paraguay: Philips del Paraguay S.A., Casilla de Correo 605, Asuncion; tel. 8045-5536-6666

Perú: Philips Peruana S.A., Apartado Postal 1841, Lima; tel. 326070

Philippines: Electronic Development & Application Center, 2246 Pasong Tamo Street, P.O.B. 511, Makati Commercial Center, Makati Rizal D-708; tel. 889453 to 889456

Portugal: Philips Portuguesa S.A.R.L., Rua Joaquim Antonio d'Aquiar 66, Lisboa; tel. 683121/9

Republique du Zaire: Philips du Zaire S.C.R.L., 137, Boulevard du 30 Juin, B.P. 1798, Kinshasa

Rwanda: Philips Rwanda S.A.R.L., B.P. 449, Kigali

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G., Binzstrasse 38, Postfach 8027, Zürich; tel. 051-442211

Singapore: Philips Singapore Private Ltd. P.O. Box 1358, Lorong 1, Toa Payoh; Singapore 12; tel. 538811

South Africa: South African Philips (Pty) Ltd., P.O.B. 7703, 2, Herb Street, New Doornfontein, Johannesburg; tel. 24-0531

Suomi: Oy Philips Ab, Postboks 10255, Helsinki 10; tel. 10915

Sverige: Svenska A.B. Philips, Fack, Lidingövägen 50, Stockholm 27; tel. 08/635000

Taiwan: Yung Kang Trading Co. Ltd., San Min Building, 1st Floor, 57-1 Chung Shan N Road, 2 Section, P.O.B. 1467, Taipei; tel. 577281

Tanzania: Philips (Tanzania) Ltd., Box 20104, Dar es Salaam; tel. 29571

Thailand: Philips Thailand Ltd., 283, Silom Road, Bangkok; tel. 36980, 36984-9

Türkiye: Türk Philips Ticaret A.S., Posta Kutusu 504, Istanbul; tel. 453250

Uganda: Philips Uganda Ltd. p.o. Box 5300 Kampala

Uruguay: Industrias Philips del Uruguay, Avda Uruguay 1287, Montevideo; tel. 956 41-2-3-4

U.S.A.: Philips Test and Measuring Instruments, Inc.
400 Crossways Park Drive,
Woodbury L.I. (N.Y. 11797)
Telephone: (516) 921-8880

Venezuela: C.A. Philips Venezolana, Apartado Postal 1167, Caracas; tel. 360511

Zambia: Philips Electrical Ltd., Professional Equipment Division, P.O.B. 553 Kitwe; tel. 2526/7/8; Lusaka P.O. Box 1878

740101

For countries not listed and for information on changes of address:
N.V. Philips
Test and Measuring Instruments Dept.
Eindhoven - Netherlands